

(19) 日本国特許庁 (J P)

# (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-245738  
(P2000-245738A)

(43) 公開日 平成12年9月12日 (2000.9.12)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームト* (参考)
A 6 1 B 17/00		A 6 1 B 17/00	4 C 0 6 0
19/00		19/00	5 K 0 4 8
H 0 4 Q 9/00	3 0 1	H 0 4 Q 9/00	3 0 1 B

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平11-51556

(22) 出願日 平成11年2月26日 (1999.2.26)

(71) 出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社  
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72) 発明者 内久保 明伸

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ  
ンパス光学工業株式会社内

(74) 代理人 100076233

弁理士 伊藤 進

Fターム(参考) 4C060 AA00 KK03 KK04 KK06 KK07  
MM24

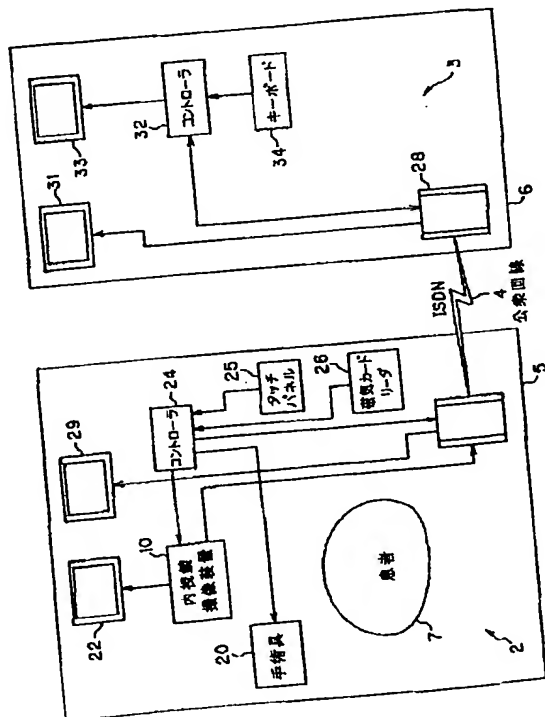
5K048 BA10 BA34 DA01 DC07 EB12  
EB15 FB05 HA01 HA02 HA22

## (54) 【発明の名称】 遠隔手術支援システム

### (57) 【要約】

【課題】 遠隔地側から手術具の状態及び／または患者情報を容易に確認しながら遠隔地から手術の指示を行うことを可能とする遠隔手術支援システムを提供する。

【解決手段】 手術室5に配置された第1の信号伝送装置27と遠隔地の遠隔制御室6に配置された第2の信号伝送装置28と公衆回線4で接続され、手術室5内の患者7に対し、内視鏡画像を生成する撮像素子を有する内視鏡撮像装置10と、患者7に対し手術を行う手術具20とはこれらを制御するコントローラ24に接続され、このコントローラ24による制御内容及び磁気カードリダ26で入力された患者データは第2の信号伝送装置28に接続されたコントローラ32を経て表示装置33に表示され、遠隔制御室6側で手術具20の状態及び患者データを常時確認できるようにして、手術の指示等の支援を行い易くした。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 手術室と遠隔地の遠隔制御室とを通信回線を介して接続して遠隔制御室側と交信して手術を行う遠隔手術支援システムにおいて、手術具を制御する第 1 の制御手段と、前記手術具の状態を前記第 1 の制御手段から受信して変換する第 1 の信号伝送装置と、前記第 1 の信号伝送装置から通信回線を介して受信した信号を変換する第 2 の信号伝送装置と、前記第 2 の信号伝送装置からの信号を受信する第 2 の制御手段と、第 2 の制御手段の出力を表示する表示装置とからなることを特徴とする遠隔手術支援システム。

【請求項 2】 前記第 2 の制御手段に支援情報を入力する第 2 の入力手段と、前記第 2 の制御手段より出力された前記支援情報を、前記第 2 の信号伝送装置及び前記第 1 の信号伝送装置を介し入力して表示する第 2 の表示装置と、を有することを特徴とする請求項 1 記載の遠隔手術支援システム。

【請求項 3】 手術室と遠隔地の遠隔制御室とを通信回線を介して接続して遠隔制御室側と交信して手術を行う遠隔手術支援システムにおいて、手術具を制御する第 1 の制御手段と、前記第 1 の制御手段に制御内容を入力する入力手段と、前記入力手段で入力した制御信号及び／または患者情報を前記第 1 の制御手段から受信して変換する第 1 の信号伝送装置と、前記第 1 の信号伝送装置から通信回線を介して受信した信号を変換する第 2 の信号伝送装置と、前記第 2 の信号伝送装置からの信号を受信する第 2 の制御手段と、第 2 の制御手段の出力を表示する表示装置とからなることを特徴とする遠隔手術支援システム。

【請求項 4】 手術室と遠隔地の遠隔制御室とを通信回線を介して接続して遠隔制御室側と交信して手術を行う遠隔手術支援システムにおいて、体腔内を撮像する内視鏡撮像手段と、前記内視鏡撮像手段と手術具を制御する第 1 の制御手段と、前記第 1 の制御手段に制御内容を入力する入力手段と、前記入力手段で入力した制御信号を前記第 1 の制御手段から受信して変換する第 1 の信号伝送装置と、前記第 1 の信号伝送装置から通信回線を介して受信した信号を変換する第 2 の信号伝送装置と、前記第 2 の信号伝送装置からの信号を受信する第 2 の制御手段と、第 2 の制御手段の出力を表示する表示装置とからなることを特徴とする遠隔手術支援システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は遠隔的に手術を支援する遠隔手術支援システムに関する。

## 【0002】

【従来の技術】通常、手術は手術室の術者が患者に対して手術を行うが、例えば手術室の術者が過去に経験の少ない手術を行うことが必要となる場合には、その手術に詳しい遠隔地にいる術者（遠隔支援術者）と公衆回線で接続して、手術中に遠隔支援術者による切除する部分の指示等を受けられるような遠隔支援のもとに手術室の術者が手術を行うようにすることにより、手術室の患者に対して適切な手術を行うことができるように支援するシステムが考えられる。

【0003】このように遠隔的に手術を支援する遠隔手術支援システムの先行技術として特願平 10-318019 号がある。この先行技術では、マニピレータを介して手術具の動作を制御する手術を行う場合、遠隔支援術者による手術具を制御する操作信号を手術室の術者にもその操作信号の内容が分かるようにして、共同して行う手術をスムーズに行うことができるようにしている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記先行技術は、遠隔支援術者は手術室側の手術具の状態をモニタすることが出来ないため、遠隔制御室側から手術室側に手術具の操作を指示する場合、逐次手術具の状態を口頭で確認するしかなかったので、手術が度々中断されるため、よりスムーズに手術を行えるような環境に設定できることが望まれる状況にある。

【0005】また、遠隔支援術者は患者のデータを確認する手段がないため、別途患者情報を送る必要があった。そのため、緊急の手術の場合、遠隔地で患者の情報をタイムリに得られなかった。

【0006】（発明の目的）本発明は、上述した点に鑑みてなされたもので、通信回線を介して遠隔地側から手術具の状態及び／または患者情報を容易に確認しながら手術の指示等を行うことを可能とする遠隔手術支援システムを提供することを目的としている。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】手術室と遠隔地の遠隔制御室とを通信回線を介して接続して遠隔制御室側と交信して手術を行う遠隔手術支援システムにおいて、手術具を制御する第 1 の制御手段と、前記手術具の状態を前記第 1 の制御手段から受信して変換する第 1 の信号伝送装置と、前記第 1 の信号伝送装置から通信回線を介して受信した信号を変換する第 2 の信号伝送装置と、前記第 2 の信号伝送装置からの信号を受信する第 2 の制御手段と、第 2 の制御手段の出力を表示する表示装置と、を設けることにより、遠隔地側の術者は手術具の状態をモニタでき、手術の指示等の支援情報の提供をタイムリに行うことを可能とし、スムーズな手術を行い易くする。

【0008】また、前記第2の制御手段に支援情報を入力する第2の入力手段と、前記第2の制御手段より出力された前記支援情報を、前記第2の信号伝送装置及び前記第1の信号伝送装置を介し入力して表示する第2の表示装置と、を設けることにより、遠隔地側の術者は、手技に対する支援情報を第2の入力手段から第2の制御手段に入力し、入力された前記支援情報は前記第2の信号伝送装置及び前記第1の信号伝送装置を介して第2の表示装置に表示され、手術室側の術者は、この表示された支援情報を参照しつつ、手技を遂行することができる。

【0009】また、手術室と遠隔地の遠隔制御室とを通信回線を介して接続して遠隔制御室側と交信して手術を行う遠隔手術支援システムにおいて、手術具を制御する第1の制御手段と、前記第1の制御手段に制御内容を入力する入力手段と、前記入力手段で入力した制御信号及び／または患者情報を前記第1の制御手段から受信して変換する第1の信号伝送装置と、前記第1の信号伝送装置から通信回線を介して受信した信号を変換する第2の信号伝送装置と、前記第2の信号伝送装置からの信号を受信する第2の制御手段と、第2の制御手段の出力を表示する表示装置と、を設けることにより、遠隔地側の術者は手術具の状態及び／または患者情報を確認でき、手術の指示等の支援情報の提供をタイムリに行うことを可能とし、スムーズな手術を行い易くする。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

（第1の実施の形態）図1ないし図4は本発明の第1の実施の形態に係り、図1は第1の実施の形態の遠隔手術支援システムの全体の概略の構成を示し、図2は図1のより詳細な構成を示し、図3は遠隔支援装置側の第2のコントローラの構成を示し、図4は表示装置の表示画面に表示される内容を示す。

【0011】本実施の形態は手術室と遠隔地の遠隔制御室とを通信回線を介して接続して手術室の術者は遠隔制御室側からの支援情報の提供を受けて手術を行う遠隔手術支援システムである。

【0012】図1或いは図2に示すように本発明の第1の実施の形態の遠隔手術支援システム1は手術装置部2と、この手術装置部2に対して遠隔地にある遠隔支援装置部3とが公衆回線4で接続して構成されており、手術装置部2及び遠隔支援装置部3はそれぞれ手術室5と遠隔制御室（遠隔支援装置室）6に配置されている。

【0013】手術室5内に配置された手術装置部2は患者7の体腔内を観察する内視鏡撮像装置10と、内視鏡撮像装置10の観察下で患者7に対する治療のための手術を行う手術装置（手術具）20とを有する。

【0014】より具体的には、図2に示すように患者7の例えば腹部には治療の手術を行う手術具本体8と、この手術具本体8による手術の状態等を観察するための光

学式の内視鏡9とが刺入される。手術具本体8は電気メス等の切開或いは凝固等の処置等を行う装置であり、この手術具本体8はコード等を介して手術具本体8に駆動電源を供給し、切開或いは凝固のモードに応じて出力値の設定を可変設定する機能を備えた電源部11と接続され、手術具本体8と電源部（処置具によっては制御部）11とで手術具20が構成されている。

【0015】また、内視鏡9は例えば硬性の挿入部12を有する硬性内視鏡で、挿入部12の後端側に設けられた接眼部13には撮像素子として例えば電荷結合素子（CCDと略記）14を内蔵したテレビカメラ15が装着されおり、内視鏡画像を撮像する手段を形成している。

【0016】内視鏡9のライトガイドケーブル16は光源装置17に接続され、光源装置17内部の図示しないランプの照明光をライトガイドケーブル16内のライトガイド及び内視鏡9内のライトガイドを介して伝送し、挿入部12の先端側の照明窓に固定されたライトガイド先端面から伝送した照明光を射出し、体腔内臓器等の被写体側を照明する。

【0017】照明窓に隣接する観察窓には図示しない対物レンズが取り付けられ、被写体の光学像を結像する。この光学像は挿入部12内に配置された光学像伝送手段としての例えばリレーレンズ系により後方側に伝送され、接眼部13の図示しない接眼レンズを介して拡大観察することができる。

【0018】この接眼部13に着脱自在で装着されるテレビカメラ15の結像レンズ18を介してCCD14に伝送された光学像が結像される。このCCD14は信号ケーブル19を介してカメラコントロールユニット（以下、CCUと略記）21と接続され、CCD14で光電変換された信号に対して信号処理を行い標準的な映像信号を生成する内視鏡撮像装置20を構成している。

【0019】このCCU14から映像信号は第1モニタ22に出力され、CCD14で撮像した体腔内臓器及びこれを手術する手術具本体8の先端側等の内視鏡画像を表示する。また、CCU21及び電源部11はこれらの制御等を行う（第1の）コントローラ24と接続されている。このコントローラ24は制御の指示入力を行う例えばタッチパネル25と、患者データの入力等を行う例えば磁気カードリーダ26とも接続されている。

【0020】そして、例えばタッチパネル25を操作してコントローラ24を介してCCU21による色調の変更等の制御を行うことができるし、手術具本体8の出力制御等も行うことができる。手術具本体8が例えば電気メスの場合には電気メスによる切開、凝固等を行う出力レベルの設定制御を行うことができる。また、処置具20が気腹器の場合には設定圧等の値を可変設定制御することができる。

【0021】また、磁気カードリーダ26により磁気力

ードに記録された患者データを読みとり、患者データをコントローラ24に入力し、このコントローラ24を介してCCU21に出力し、内視鏡画像に患者データの重畳表示を行うようにすることもできるようにしている。

【0022】また、CCU21及び手術室5内に設けたコントローラ24は(第1の)信号伝送装置27と接続されている。そして、CCU21から出力され、第1モニタ22に表示される内視鏡画像の映像信号を信号伝送装置27により総合デジタル通信網(ISDN)等の公衆回線4により伝送可能な信号に変換して該公衆回線4を経て遠隔制御室6側の(第2の)信号伝送装置28に伝送することができるようにしている。

【0023】また、遠隔制御室6側の信号伝送装置28から公衆回線4を経て信号伝送装置27に送られた信号を映像信号に変換し、この信号伝送装置27に接続された第2モニタ29に出力し、信号伝送装置28側からの画像情報等を第2モニタ29に表示できるようにしている。

【0024】また、コントローラ24からの制御信号或いは患者データ等を信号伝送装置27により公衆回線4により伝送可能な信号に変換して該公衆回線4を経て遠隔制御室6側の信号伝送装置28に伝送することもできる。なお、コントローラ24には図示しないキード等も接続され、キーボードからコントローラ24を介して信号伝送装置28側の遠隔支援術者側に文字情報等を送信できるようにしている。

【0025】一方、遠隔制御室6内の遠隔支援装置3は信号伝送装置28に第3モニタ31が接続されており、この第3モニタ31には手術室5側の例えばCCU21から送られた内視鏡画像が表示される。

【0026】また、この信号伝送装置28は(第2の)コントローラ32と接続され、このコントローラ32には第4モニタとなる表示装置33が接続されている。また、このコントローラ32には、例えばタッチパネル、或いはキーボード34等の入力手段が接続されている。また、図示しないマウス等のポインティングデバイスも接続されている。

【0027】このコントローラ32は手術室5側のCCU21から信号伝送装置27、28を介して送られる内視鏡画像を静止画として取り込む(キャプチャする)と共に、第1のコントローラ24から信号伝送装置27、28を介して送られる患者情報等が入力され、これらをスーパインポーズ等して表示装置33で表示すると共に、キーボード34等の入力手段で例えば手術室5側の術者に対し、手術する際の指示情報等の支援情報を提供するために(例えば切除すべき位置のマーキングによる表示、切除の際に気を付けるべき動脈の位置等)の表示入力を行い、この表示入力の画像を表示装置33にオーバーレイ表示する。

【0028】また、表示装置33にオーバーレイ表示され

る画像情報等は信号伝送装置28、27を介して手術室5内の第2モニタ29に送信され、この第2モニタ29の表示面にその内容が表示されるようにする。そして、手術室5の術者は遠隔支援術者による支援情報が表示された第2モニタ29に表示された画像を観察して、手術を行うことにより、適切な手術を行うことができるようにしている。

【0029】図3はコントローラ32の構成を示す。このコントローラ32は制御動作を行う中央演算処理装置(CPUと略記)40、このCPU40の動作プログラム及び画像等を格納するハードディスク(HDDと略記)41、画像の一時格納及び作業エリア等に用いられるメモリ42、信号伝送装置28を介して入出力を行う入出力インタフェース(I/Oと略記)43、映像信号(ビデオ信号)のキャプチャ動作及び重畳表示動作を行うビデオキャプチャ制御部44と、例えばキーボード34と接続されるキードインタフェース(キーボードI/Fと略記)45とから構成され、これらはバスを介して互いに接続されている。

【0030】第2の信号伝送装置28からの制御信号等の通信は、I/O43を介して行われる。このコントローラ32の動作プログラムは、HDD41に格納されている。例えば、手術室5側で、タッチパネル25等から手術具20の動作を制御する設定等を第1のコントローラ24を介して行くと、その制御内容が信号伝送装置27、28を経てコントローラ32内のI/O43からメモリ42等に格納される。また、患者情報も同様にコントローラ32内のI/O43からメモリ42等に格納される。

【0031】また、ビデオキャプチャ制御部44は信号伝送装置28と接続され、入力されたビデオ信号をA/D変換するA/D変換器46と、ビデオ信号をD/A変換して出力するD/A変換器47とを有する。

【0032】これらA/D変換器46及びD/A変換器47はオーバーレイ制御を行うオーバーレイ制御部48と接続され、このオーバーレイ制御部48は内部にビデオメモリを持ちオーバーレイ表示の制御及びデータの送受等を行う制御回路49に接続されている。また、この制御回路49はバスに接続されている。

【0033】本実施の形態では信号伝送装置28による画像通信は、ビデオキャプチャ制御部44を構成するA/D変換器46及びD/A変換器47を介して行われる。A/D変換器46から入力された映像信号はオーバーレイ制御部48で制御回路49の制御に従って画像変換される。

【0034】オーバーレイ制御部48の出力は、D/A変換器47を介して信号伝送装置28に送信される。この信号伝送装置28とコントローラ32との通信は、HDD41に格納されたプログラムに従い、CPU40が制御する。

【0035】また、HDD41にはビデオキャプチャ制御部44を介して取り込んだ画像を格納することができる。また、HDD41に格納された画像は、キーボード34からの画像選択により、CPU40はその選択された画像の縮小画像（サムネイル画像）をビデオキャプチャ制御部44側に出力し、オーバレイ制御部48を介して（第1の信号伝送装置27側から送られた）映像信号に重畳することもできる。また、D/A変換器47からの映像信号は表示装置33にも出力され、この表示装置33には例えば図4に示す表示を行うことができるようにしている。

【0036】この表示装置33の表示エリア33aは、画面表示エリア50、サムネイル表示エリア51、手術具状態表示エリア52、患者情報表示エリア53、コメント表示エリア54とからなる。

【0037】サムネイル表示エリア51は、表示エリア33aのツールバーに表示される画像選択ボタン（図示略9）を操作し、画像ウィンドウを表示し、所望の項目（患者名、手技名等9）を選択することにより、該選択した項目に関連する複数の画像を表示するエリアである。

【0038】画面表示エリア50には、内視鏡撮像手段を構成するCCU21からの映像信号及び前記サムネイル表示エリア51から選択された画像が表示される。

【0039】サムネイル表示エリア51には第2のコントローラ32に蓄積した画像データの縮小画面や動画、及びCCU21からの内視鏡画像に対応する映像信号を静止画で縮小した画像（サムネイル画像）が表示される。

【0040】手術具状態表示エリア52には、第1のコントローラ24から送信された手術具本体8及びCCU21等の状態が表示されている。患者情報表示エリア53には、第1のコントローラ24から患者情報が表示される。

【0041】また、図3の手術具状態表示エリア52と患者情報表示エリア53との間のコメント表示エリア54には手術装置2側から送信したコメントを表示する。なお、ISDNで画像、音声、信号を送信するための規格に関し、従来、画像、音声、データを公衆回線で送信する方式としてH320規格などが制定されている。

【0042】このような構成の本実施の形態の作用を説明する。図1或いは図2に示すように手術装置部2と遠隔支援装置部3とをISDN等の公衆回線4で接続し、各電源を投入する。また、第1のコントローラ24には磁気カードリーダー26から患者7の名前等の患者情報を入力する。

【0043】内視鏡9をライトガイドケーブル16を介して光源装置17に接続し、照明光が供給されるようにすると共に、内視鏡9の接眼部13にテレビカメラ15を装着しこのテレビカメラ15の信号ケーブル19をCCU21に接続し、CCD14で撮像された内視鏡画像

が第1モニタ22に表示されるようにする。

【0044】また、患者7の腹部にはまず、気腹器を図示しないトラカールを介して刺入し、腹部内を気腹する。そして、内視鏡9の挿入部12をトラカールを介して刺入し、腹部内の患部の画像が第1モニタ22に表示されるようにする。また、患者7の腹部には手術しようとする電気メス等の手術具本体8をトラカールを介して刺入する。

【0045】第1モニタ22に表示される内視鏡画像の色調を変更したい場合には、タッチパネル25を操作して第1のコントローラ24からCCU21に制御信号を送り、色調を変更することができる。

【0046】CCU21から第1モニタ22に出力される内視鏡画像の映像信号は第1の信号伝送装置27から公衆回線4を介して第2の信号伝送装置28側に伝送され、第3モニタ31に表示される。

【0047】この映像信号は第2のコントローラ32に入力可能に接続されており、遠隔支援術者はこの第3モニタ31に表示される内視鏡画像において、例えば手術する際の切除部位を示すに適当な画像になった場合、キーボード34から取り込み指示を行うことにより、コントローラ32のビデオキャプチャ制御部44を介してその内視鏡画像（静止画）が取り込まれ、このコントローラ32に接続された表示装置33には図4に示すように画面表示エリア50には取り込まれた内視鏡画像が表示される。

【0048】また、このコントローラ32には磁気カードリーダー26による患者情報が第1のコントローラ24から信号伝送装置27、28を介してそのI/O43から入力されて、このコントローラ32内の例えばメモリ42等に格納される。そしてその患者情報は表示装置33には図4に示すように患者情報表示エリア53に患者情報が常時表示される。

【0049】また、遠隔支援術者は手術室5側から送られた内視鏡画像及び患者情報等を表示装置33にオーバレイ表示して、手術具本体8で患部を切除しようとする場合の切除すべき位置を静止画状態に設定して、図示しないマウスとかキーボード34等から入力してその静止画上でマークしたり、その切除する部分の付近に注意すべき動脈がある場合にはその部分を切除する場合とは異なる色でマークする等して支援情報の表示を行う。

【0050】また、例えば電気メスを使用して切開する場合の出力値と凝固させる場合の出力の設定値等を手術室5の術者がタッチパネル25から行う。すると、その手術具20に対する出力設定を含む制御内容は第1のコントローラ24から第2のコントローラ32のI/O43に送られて例えばメモリ42等に格納されると共に、図4に示すように手術具状態表示エリア52には、手術具20に対する制御情報（設定情報）が表示される。なお、図4では手術具状態表示エリア52には、気腹器の

設定情報も表示されている。つまり、複数の手術具の制御情報を表示できるようにしている。

【0051】また、手術室5の術者がタッチパネル25から電気メスの出力値の変更等の設定を行うとその変更された内容が第2のコントローラ32のI/O43に送られ、手術具状態表示エリア52には更新された内容が表示される。つまり、手術具20の制御内容(設定内容)が殆どリアルタイムで表示装置33に表示され、遠隔支援術者は手術具20の状態を殆どリアルタイムで確認することができる。

【0052】また、手術室5の術者から手術する場合に気づいたコメント等がある場合には、キーボード等から入力することにより、図4に示すようにコメント表示エリア54にはそのコメントが表示される。このコメントに対し、遠隔支援術者による回答が望まれる場合にはそれに回答を付けて手術室5側に送り、手術室5の術者は第2モニタ29を参照する等して回答を確認することもできる。

【0053】また、遠隔支援術者はビデオキャプチャ制御部44によりキャプチャした内視鏡画像を記録することができ、例えばキーボード34から記録の指示入力を行うと、HDD41にはその静止画の画像が記録される。

【0054】また、HDD41に蓄積した内視鏡画像を縮小して図4に示すサムネイル表示エリア51には表示選択した縮小画面を表示することができる。

【0055】また、内視鏡画像以外にも、患者7に対するX線画像等を第1のコントローラ24から遠隔支援室6の第2コントローラ32に送信して、HDD41に蓄積した画像の縮小画像も表示することができる。

【0056】そして、遠隔支援術者はこれらの画像等を表示装置33を参照してその患者7に対して手術する場合に、的確な診断を下すことができ、その診断に沿って手術する場合の支援情報を手術室5側に提供することができる。

【0057】表示装置33にオーバーレイ表示された画像情報は信号伝送装置28、27を介して第2モニタ29に表示される。従って、手術室5の術者はこの第2モニタ29に表示された支援情報を含む内容を参照して手術を行うことにより、手術室5の術者は適切な手術を行うことができる。

【0058】本実施の形態によれば、遠隔支援術者は第3のモニタ31で手術中の画像を殆どリアルタイムで観察でき、かつ表示装置33を参照することにより、手術室5の手術具20の状態を殆どリアルタイムで常時確認することができると共に、患者情報も確認することができるので、通常の手術はもとより、緊急の手術を行う場合にも、手術具20の状態及び患者情報を常時把握できるので、適切な手術を行うための支援情報を手術室5の術者に速やかに提供でき、従って手術室5の術者はこれ

を参照して細かい手術等の場合にも、スムーズかつ迅速な手術を行うことが可能となる。

【0059】なお、光学式の内視鏡9としてはリレーレンズ系で光学像の伝送を行うものに限らず、ファイババンドルで光学像の伝送を行うイメージガイドを採用したもので良い。なお、図示していないが、手術室5の術者と遠隔制御室6の遠隔支援術者とは音声信号の送受も行うことができる。

【0060】(第2の実施の形態) 本発明の第2の実施の形態を図5を参照して説明する。図5は本発明の第2の実施の形態の遠隔手術支援システム61を示す。本実施の形態は第1の実施の形態において、手術装置部2における内視鏡撮像装置10における光学式の内視鏡9及びテレビカメラ15の代わりに、撮像素子を内蔵した電子内視鏡62が採用されている。

【0061】この電子内視鏡62は挿入部63と、この挿入部63の後端に設けられた操作部64とこの操作部64から延出されたユニバーサルコード65とを有し、ユニバーサルコード65の端部のコネクタ66を光源装置17に接続することにより、光源装置17から照明光が供給される。また、挿入部63の先端部には図示しない撮像素子が配置され、この撮像素子はコネクタ66に接続される信号線67を介してCCU21に接続される。

【0062】また、第2モニタ29に出力される映像信号は画像記録装置69にも入力されるようになっており、タッチパネル25からコントローラ24を介して記録指示入力を行うことにより、記録を所望とする画像を記録することができるようにしている。

【0063】そして、手術室5側ではこの手術の際の遠隔支援術者による支援情報等を含む情報を手術後の治療の資料として参考にしたり、その後同様な手術を行う際の貴重な資料として利用できるようにしている。

【0064】また、本実施の形態では第1の実施の形態における手術装置2と遠隔支援装置3とを接続する通信回線として公衆回線4の代わりにLAN(Local Area Network)70が採用されている。その他の構成は第1の実施の形態と同様である。

【0065】本実施の形態の作用効果は第1の実施の形態とほぼ同様である。なお、遠隔支援術者が患者の状態を診断するために内視鏡画像の他に、X線画像等を必要とする場合、その画像情報を手術室5側のコントローラ24から遠隔制御室6側のコントローラ32(内のHDD41)に転送するようにしても良い。また、LAN70の代わりに、WAN(Wide Area Network)を採用しても良い。

【0066】なお、上述の実施の形態において、遠隔支援術者側からも電気メスの出力値の設定等、手術具に対する動作制御の入力を行えるようにしても良い。つまり、遠隔支援術者が設定した方が簡単かつ的確な値に設



定できるような状況では、遠隔支援術者側からキーボード34或いはタッチパネル等によりコントローラ32を介して手術室5側のコントローラ24に制御信号を送り、その制御信号で手術具の動作を制御するようにしても良い。

【0067】また、上述の各実施の形態において、第1モニタ22にはCCU21から出力される内視鏡画像が表示されると説明したが、コントローラ24から処置具の制御内容及び患者情報も入力され、これらが内視鏡画像にスーパーインポーズ表示できるように良い。

【0068】なお、上述の各実施の形態では、患者情報の入力手段を磁気カードリーダー26を採用しているが、本発明はこれに限定されるものではなく、ICカード、光カードなど、他の情報記録媒体でも良い。

【0069】また、手術具としては、電気メス或いは気腹器等の他に超音波手術具その他の場合等にも適用できる。また、上述した各実施の形態等を部分的等で組み合わせ構成される実施の形態等も本発明に属する。

【0070】〔付記〕

1. 手術室と遠隔地の遠隔制御室とを通信回線を介して接続して遠隔制御室側と交信して手術を行う遠隔手術支援システムにおいて、手術具を制御する第1の制御手段と、前記手術具の状態を前記第1の制御手段から受信して変換する第1の信号伝送装置と、前記第1の信号伝送装置から通信回線を介して受信した信号を変換する第2の信号伝送装置と、前記第2の信号伝送装置からの信号を受信する第2の制御手段と、第2の制御手段の出力を表示する表示装置とからなることを特徴とする遠隔手術支援システム。

【0071】2. 付記1における前記第2の制御手段に支援情報を入力する第2の入力手段と、前記第2の制御手段より出力された前記支援情報を、前記第2の信号伝送装置及び前記第1の信号伝送装置を介し入力して表示する第2の表示装置と、を有することを特徴とする遠隔手術支援システム。

【0072】3. 手術室と遠隔地の遠隔制御室とを通信回線を介して接続して遠隔制御室側と交信して手術を行う遠隔手術支援システムにおいて、手術具を制御する第1の制御手段と、前記第1の制御手段に制御内容を入力する入力手段と、前記入力手段で入力した制御信号及び／または患者情報を前記第1の制御手段から受信して変換する第1の信号伝送装置と、前記第1の信号伝送装置から通信回線を介して受信した信号を変換する第2の信号伝送装置と、前記第2の信号伝送装置からの信号を受信する第2の制御手段と、第2の制御手段の出力を表示する表示装置とからなることを特徴とする遠隔手術支援システム。

【0073】4. 手術室と遠隔地の遠隔制御室とを通信回線を介して接続して遠隔制御室側と交信して手術を行う遠隔手術支援システムにおいて、体腔内を撮像する内

視鏡撮像手段と、前記内視鏡撮像手段と手術具を制御する第1の制御手段と、前記第1の制御手段に制御内容を入力する入力手段と、前記入力手段で入力した制御信号を前記第1の制御手段から受信して変換する第1の信号伝送装置と、前記第1の信号伝送装置から通信回線を介して受信した信号を変換する第2の信号伝送装置と、前記第2の信号伝送装置からの信号を受信する第2の制御手段と、第2の制御手段の出力を表示する表示装置とからなることを特徴とする遠隔手術支援システム。

【0074】5. 付記4における内視鏡撮像手段は、内視鏡の挿入部に設けた固体撮像装置を含むものであることを特徴とする遠隔手術支援システム。

6. 付記4における内視鏡撮像手段は、光学像伝送手段で体腔内を観察する光学式の内視鏡の接眼部に設けた固体撮像素子を備えたテレビカメラを有することを特徴とする遠隔手術支援システム。

【0075】7. 付記5又は付記6の内視鏡の挿入部に設けた固体撮像装置または固体撮像素子を備えたテレビカメラからの情報を表示するモニタを有することを特徴とする遠隔手術支援システム。

8. 付記3及び付記4の通信回線は公衆回線であることを特徴とする遠隔手術支援システム。

【0076】9. 付記3及び付記4の通信回線はLANであることを特徴とする遠隔手術支援システム。

10. 付記3における第1の制御手段は、体腔内を撮像する撮像手段を制御するものであることを特徴とする遠隔手術支援システム。

【0077】11. 付記3における第1の制御手段は、内視鏡手術用装置を制御するものであることを特徴とする遠隔手術支援システム。

12. 付記3における第1の制御手段に患者情報を入力する入力手段を設けたことを特徴とする遠隔手術支援システム。

13. 付記11における入力手段はカードリーダーであることを特徴とする遠隔手術支援システム。

【0078】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、手術室と遠隔地の遠隔制御室とを通信回線を介して接続して遠隔制御室側と交信して手術を行う遠隔手術支援システムにおいて、手術具を制御する第1の制御手段と、前記手術具の状態を前記第1の制御手段から受信して変換する第1の信号伝送装置と、前記第1の信号伝送装置から通信回線を介して受信した信号を変換する第2の信号伝送装置と、前記第2の信号伝送装置からの信号を受信する第2の制御手段と、第2の制御手段の出力を表示する表示装置と、を設けているので、遠隔地側の術者は手術具の状態をモニタでき、手術の指示等の支援情報の提供をタイムリに行うことを可能とし、スムーズな手術を行い易くできる。

【0079】また、前記第2の制御手段に支援情報を入

力する第2の入力手段と、前記第2の制御手段より出力された前記支援情報を、前記第2の信号伝送装置及び前記第1の信号伝送装置を介し入力して表示する第2の表示装置と、を設けることにより、遠隔地側の術者は、手技に対する支援情報を第2の入力手段から第2の制御手段に入力し、入力された前記支援情報は前記第2の信号伝送装置及び前記第1の信号伝送装置を介して第2の表示装置に表示され、手術室側の術者は、この表示された支援情報を参照しつつ、手技を遂行することができる。

【0080】また、手術室と遠隔地の遠隔制御室とを通信回線を介して接続して遠隔制御室側と交信して手術を行う遠隔手術支援システムにおいて、手術具を制御する第1の制御手段と、前記入力手段で入力した制御信号及び／または患者情報を前記第1の制御手段から受信して変換する第1の信号伝送装置と、前記第1の信号伝送装置から通信回線を介して受信した信号を変換する第2の信号伝送装置と、前記第2の信号伝送装置からの信号を受信する第2の制御手段と、第2の制御手段の出力を表示する表示装置と、を設けているので、遠隔地側の術者は手術具の状態及び／または患者情報をモニタでき、手術の指示等の支援情報の提供をタイムリに行うことを可能とし、スムーズな手術を行い易くできる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態の遠隔手術支援システムの全体の概略の構成図。

【図2】図1のより詳細な構成図。

【図3】遠隔支援装置側の第2のコントローラの構成を示すブロック図。

【図4】表示装置の表示画面に表示される内容を示す図。

【図5】本発明の第2の実施の形態の遠隔手術支援システムの全体の構成図。

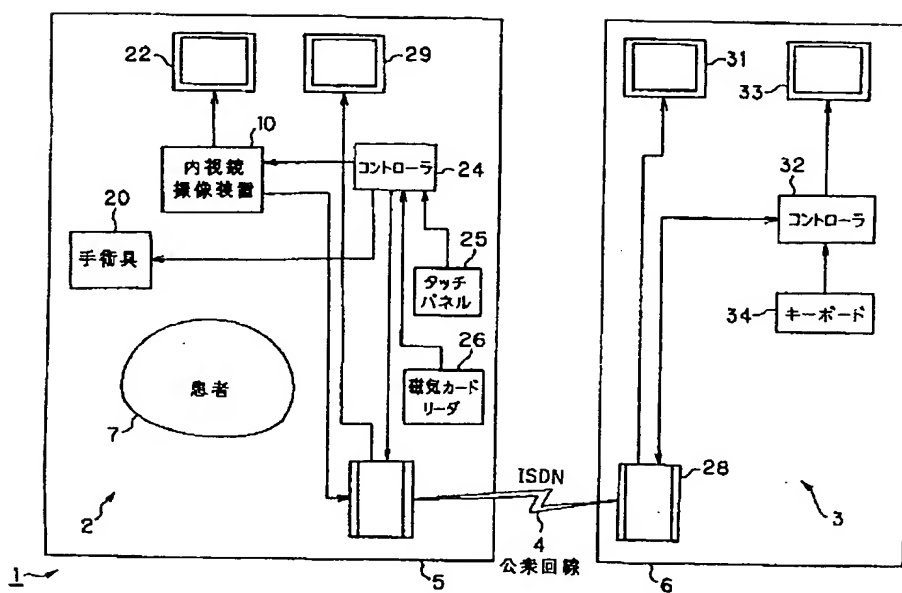
#### 【符号の説明】

1…遠隔支援システム  
2…手術装置部  
3…遠隔支援装置部

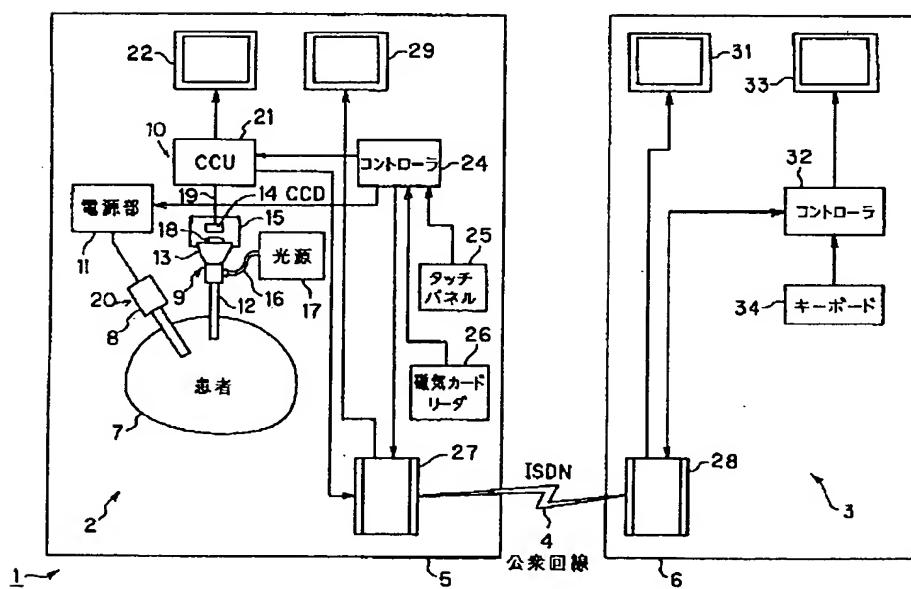
4…公衆回線  
5…手術室  
6…遠隔制御室  
7…患者  
8…手術具  
9…内視鏡  
10…内視鏡撮像装置  
11…手術具制御部  
12…挿入部  
14…CCD  
15…テレビカメラ  
17…光源装置  
20…手術具  
21…CCU  
22…第1モニタ  
24…(第1の)コントローラ  
25…タッチパネル  
26…磁気カードリーダー  
27…(第1の)信号伝送装置  
28…(第2の)信号伝送装置  
29…第2モニタ  
31…第3モニタ  
32…(第2の)コントローラ  
40…CPU  
41…ハードディスク(HDD)  
43…I/O  
44…ビデオキャプチャ制御部  
46…A/D変換器  
47…D/A変換器  
48…オーバーレイ制御部  
49…制御回路  
50…画像表示エリア  
51…サムネイル表示エリア  
52…手術具状態表示エリア  
53…患者情報表示エリア  
54…コメント表示エリア



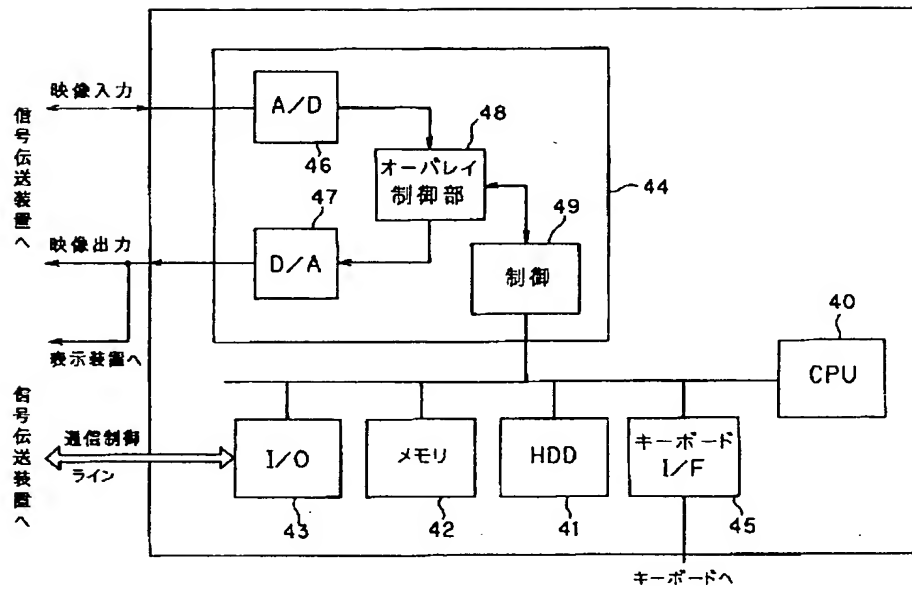
【図1】



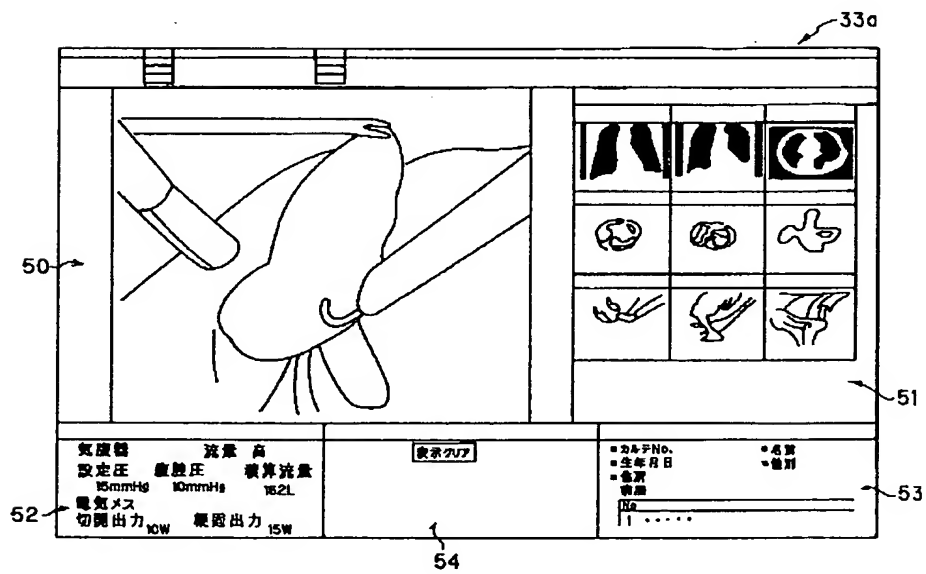
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

